

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2001年3月1日 (01.03.2001)

PCT

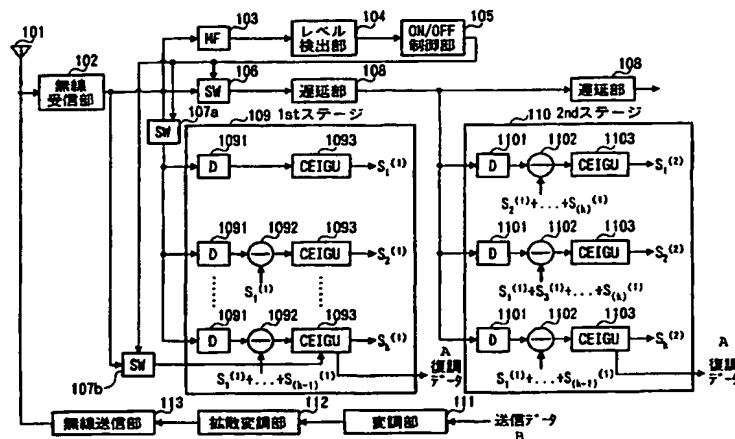
(10) 国際公開番号  
WO 01/15366 A1

- (51) 国際特許分類: H04J 13/04, H04B 1/10 (72) 発明者: および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 宮 和行 (MIYA, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒215-0021 神奈川県川崎市麻生区上麻生1132-22 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/05598
- (22) 国際出願日: 2000年8月22日 (22.08.2000) (74) 代理人: 鷺田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (30) 優先権データ:  
特願平11/236322 1999年8月24日 (24.08.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR RADIO RECEPTION

(54) 発明の名称: 無線受信装置及び無線受信方法



102...RADIO RECEIVER  
104...LEVEL DETECTOR  
105...ON/OFF CONTROL  
108...DELAY LINE  
109...1st STAGE  
110...2nd STAGE  
111...DEMODULATOR  
112...SPREAD MODULATOR  
113...RADIO TRANSMITTER  
A...DEMODULATED DATA  
B...TRANSMISSION DATA

(57) Abstract: A received signal in a common control channel is sent through predetermined processing to a matched filter (103) for de-spreading. The integral of the correlation value obtained by de-spreading is sent to a level detector (104) that detects the level of the input integral. When the integral exceeds a predetermined threshold, an ON/OFF control (105) turns on switches (106, 107a, 107b) to subject the received signal to interference cancellation.

[続葉有]



AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

受信した共通制御チャネルの信号は、所定の無線受信処理された後に、マッチドフィルタ 103 に送られ、そこで逆拡散処理される。逆拡散処理により得られた相関値は、その積分値がレベル検出部 104 に送られる。レベル検出部 104 では、入力された積分値に対してレベル検出処理を行う。ON/OFF 制御部 105 は、積分値が所定のしきい値を超える旨の比較結果を取得したときに、スイッチ 106, 107a, 107b を ON 状態にして、受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行うようにする。

## 明 細 書

## 無線受信装置及び無線受信方法

## 5 技術分野

本発明は、デジタル無線通信システムにおいて使用される無線受信装置及び無線受信方法に関する。

## 背景技術

10 CDMA (Code Division Multiple Access : 符号分割多元接続) 方式は、自動車電話、携帯電話などの移動通信において、同一の周波数帯域で複数の局が同時に通信を行う際の多元アクセス方式技術の一つである。他の技術として、FDMA (Frequency Division Multiple Access : 周波数分割多元接続) 方式、TDMA (Time Division Multiple Access : 時分割多元  
15 接続) 方式等が知られているが、CDMA方式はこれらの技術と比較して高い周波数利用効率が図れ、より多くの利用者を収容できるチャンネル容量が大きい方式である。

CDMA方式では、自セル内や隣接セルの他のユーザからの干渉によりチャンネル容量の限界が決まる。したがって、チャンネル容量を増加させるためには、  
20 何らかの方法で干渉を軽減する必要がある。干渉を軽減させる処理として干渉キャンセラが挙げられる。

干渉キャンセラとしては、シングルユーザ型 (SUD: Single User Detection) 型とマルチユーザ型 (MUD: Multi User Detection) がある。シングルユーザ型は、自局の拡散コード及び受信タイミングのみを用いて  
25 干渉キャンセラを行う方式である。このようなSUDとしては、マッチドフィルタのタップ係数を干渉信号の拡散コードに対して直交するように適応的に制御する直交化フィルタが代表的である。SUDは、MUDに比べて構成が簡

易であり、実現性が高いが、マルチパス環境下においてシンボル周期と拡散コードの周期が一致しない場合、例えばスクランブルコードのような長周期拡散コードを用いる場合には適用が困難である。これは、スクランブルコードがかけられていることによって、マルチパスによって生じる相互相関の影響がシンボル毎に異なり、直交化フィルタの係数が収束しないためである。

一方、MUDは、通信を行っている全てのユーザの拡散コード、全ての受信タイミング情報に基づいて全てのユーザの受信信号について振幅、位相推定を行ってデータ判定を行い、干渉キャンセラを行う方式である。この方式では、拡散コードの周期による制約がない。

10 MUDとしては、受信側において推定した受信フェージング複素包絡線及び判定データに基づいて他ユーザの干渉レプリカを生成し、この干渉レプリカを受信信号から差し引くことにより、以降のユーザに対するSIR (Signal to Interference Ratio: 信号電力対干渉電力比) を向上させて受信特性を改善するマルチステージ干渉キャンセラが提案されている(佐和橋、安藤、樋口「パイロット及びデータシンボルを用いるチャネル推定逐次更新型DS-SS-CDMAコヒーレントマルチステージ干渉キャンセラ」信学技報 IEICE RCS96-100)。

W-CDMAに代表されるCDMAシステムにおいて、移動局のような通信端末(UE: User Equipment)に搭載する干渉キャンセラ(IC: Interference Canceller)は、全ユーザの信号について相関演算を行う必要があるため、ハード規模が大きくなる。また、このようなMUDにおいては、キャンセラすべき対象の拡散コード及び送信タイミングを全て知る必要があるため、そのための通信量が多くなり負荷が大きい。

一方、CDMAシステムのパケット通信として、高速な伝送速度を持つ共通の拡散コードを時間的にシェアリングして通信を行う方法がある。一例としてDSCH (Downlink Shared Channel) がある。このようなパケット通信は、シンボルレートが高く、高い送信パワで伝送されるので、干渉として見た

場合、1チャンネルあたりの干渉は音声チャンネルに比べてかなり大きい。

また、このようなパケット通信は、連続通信の回線交換型に比べて、上下回線の伝送量が非対象であることが多く、バースト信号であるため、短時間のバースト信号の受信のみで到来方向を推定するためには、高速な収束性能を持つ

- 5 方式が必要になるので、一般的には基地局において高精度な指向性送信の適用は困難である。このため、カバーするエリア全体に対して大きな干渉となる可能性が高い。

#### 発明の開示

- 10 本発明の目的は、干渉をキャンセラして受信特性を向上させることができる、特に、下り回線における高速パケットによる干渉をキャンセラすることにより受信特性を向上させることができる無線受信装置及び無線受信方法を提供することである。

- 15 共通制御チャンネルに使用する拡散コードは、通信端末にとって復調する必要があるので既知となる。また、パケット通信においても、上記D S C Hのような場合には、使用される拡散コードは限定される。この拡散コードが、あらかじめ既知であれば他の通信端末に報知する必要はない。

- 本発明者は上記の点に着目し、特定の拡散コードのみについて干渉キャンセラを行うようにすることにより、小さいハード規模で受信特性を向上させること  
20 とができることを見出し本発明をするに至った。

すなわち、本発明の骨子は、受信信号から特定の拡散コードにより拡散変調された受信信号を検出し、検出された受信信号について干渉キャンセラ処理を行うことである。

- 特定の拡散コードは、上述したように既知であるか、1又は数個の拡散コード  
25 を伝送により通知される。拡散コードが既知でない場合であっても、従来のように全ユーザの拡散コードを伝送する必要はないので、報知は容易である。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線受信装置（通信端末装置）の構成を示すブロック図；

図 2 は、上記通信端末装置における回線推定・レプリカ生成部を示すブロック図；

図 3 は、上記通信端末装置において、レベル検出を行うタイミングを説明するための図；

図 4 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線受信装置（基地局装置）の構成を示すブロック図；並びに

図 5 は、上記基地局装置において、レベル検出を行うタイミングを説明するための図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

#### （実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線受信装置（通信端末装置）の構成を示すブロック図である。

基地局から送信された信号は、アンテナ 101 を介して無線受信部 102 で受信される。無線受信部 102 では、受信信号に対して、増幅（利得制御）、ダウンコンバート、及び A/D 変換の各処理が行われる。これらの処理後の信号は、マッチドフィルタ 103 に送られて、そこで送信側における拡散処理の際に使用した拡散コードを用いて相関演算処理される。

相関演算により得られた相関値は、所定期間積分された後に、レベル検出部 104 に送られる。レベル検出部 104 では、積分された相関値に対してレベル検出が行われる。例えば、レベル検出は、積分された相関値と所定のしきい値とを比較することにより行う。

このレベル検出結果は、ON/OFF 制御部 105 に送られる。ON/OFF

F制御部105では、レベル結果にしたがってスイッチ(SW)106, 107a, 107bのON/OFFを切り替え制御する。このON/OFFにより、干渉キャンセラの処理の実行/非実行を制御するようになっている。

干渉キャンセラ109, 110は、マルチステージ型の干渉キャンセラであり、遅延器と干渉キャンセラユニットを含む各ステージが縦続接続されて構成されている。遅延部108は、各ステージの干渉キャンセラで処理を行うために受信信号を遅延させるためのメモリである。各ステージでは、干渉となる信号のレプリカを作成し、このレプリカを受信信号から差し引くことにより干渉を除去する。これにより、SIR(信号電力対干渉電力比)を向上させた状態で受信データを得ることができる。

なお、図1に示す干渉キャンセラは、1stステージ109と2ndステージ110を接続しているが、3つ以上のステージを接続して干渉キャンセラを構成しても良い。

干渉キャンセラ109, 110は、それぞれ複数の処理ラインを有しており、それぞれの処理ラインは、遅延器1091, 1101と、減算器1092, 1102と、チャネル推定・干渉生成ユニット(Channel Estimation and Interference Generation Unit、以下CEIGUと省略する)1093, 1103とを有する。なお、1stステージ干渉キャンセラ109の第1段目の処理ラインには、減算する信号がないため、減算器1092は設けない。

CEIGU1093, 1103は、図2に示す構成を有する。CEIGUは、回線推定を行う回線推定ユニット201と、データ判定後の信号を用いて干渉レプリカを生成するレプリカ生成ユニット202と、回線推定後の信号をRAKE合成するRAKE合成部203と、RAKE合成後の信号に対してデータ判定を行うデータ判定部204とを含む。

CEIGU1093, 1103においては、回線推定ユニット201及びレプリカ生成ユニット202は、それぞれマルチパスの受信遅延波数、すなわちパス数に対応して複数設けられているので、CEIGU1093, 1103は、

各マルチパス受信遅延波に対応する干渉レプリカを生成することができる。なお、各ステージの最下段の処理ラインの出力は、復調データとなる。

回線推定ユニット 201 は、受信波について逆拡散処理を行うマッチドフィルタ 2011 と、パスの回線推定を行う回線推定部 2013 と、回線推定部 2013 で推定された回線推定値の複素共役をマッチドフィルタ出力である逆  
5 拡散信号に乗算する乗算器 2012 とをそれぞれ有する。

また、レプリカ生成ユニット 202 は、回線推定部 2013 で求められた回線推定値をデータ判定後のデータシンボルに乗算する乗算器 2021 と、回線推定値を乗算した後のデータに、マッチドフィルタ 2011 で使用した拡散コードを用いて再び拡散処理することにより干渉レプリカを生成するレプリカ  
10 生成部 2022 とをそれぞれ有する。

一方、送信データは、変調部 111 でディジタル変調されて、拡散変調部 112 に送られる。拡散変調部 112 では、送信データに対して所定の拡散コードにより拡散変調処理が行われる。この拡散変調処理後の信号は、無線送信部  
15 113 に送られて、そこで増幅（利得制御）、アップコンバート、及び D/A 変換の各処理が行われる。このような無線送信処理が施された信号は、アンテナ 101 から送信される。

次に、上記構成を有する無線受信装置（通信端末装置）の動作について説明する。

20 まず、通信端末が共通制御チャネルに使用される拡散コードについて干渉キャンセラを行う場合について説明する。共通制御チャネル信号は、通信端末が復調する必要がある信号であるので、基地局から比較的高いレベルで送信される。したがって、通信端末において、受信レベルをモニタリングすることにより、共通制御チャネル信号を識別することができる。これにより、共通制御チャネルに使用する拡散コードを特定の拡散コードとして、この拡散コードにつ  
25 いて干渉キャンセラ処理を行う。

受信した共通制御チャネルの信号（対象拡散コード）は、所定の無線受信処



理された後に、マッチドフィルタ 103 に送られ、そこで共通制チャネルで使用されている既知の拡散コードを用いて逆拡散処理される。逆拡散処理により得られた相関値は、所定期間積分され、その積分値がレベル検出部 104 に送られる。

5      レベル検出部 104 では、入力された積分値に対してレベル検出処理を行う。例えば、レベル検出部 104 では、所定のしきい値と積分値とを比較して、その比較結果を ON/OFF 制御部 105 に送る。このように、レベル検出を行うことにより、受信信号から特定の拡散コードで拡散変調された信号を抽出することができる。

10      ON/OFF 制御部 105 は、積分値が所定のしきい値を超える旨の比較結果を取得したときに、スイッチ 106, 107a, 107b を ON 状態にして、受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行うようにする。このとき、スイッチ 107a は受信信号を 1st ステージ干渉キャンセラ 109 に送るように切り替えられ、スイッチ 106 は受信信号を 2nd ステージ干渉キャンセラ 110 に送るように切り替えられ、スイッチ 107b は最下段の処理ラインの CE I G U 1093 に受信信号が直接送られないように切り替えられる。

また、ON/OFF 制御部 105 は、積分値が所定のしきい値未満である旨の比較結果を取得したときに、スイッチ 106, 107a, 107b を OFF 状態にして、受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行わずに復調するように  
20      する。このとき、スイッチ 107a は受信信号が 1st ステージ干渉キャンセラ 109 に送られないように切り替えられ、スイッチ 106 は受信信号が 2nd ステージ干渉キャンセラ 110 に送られないように切り替えられ、スイッチ 107b は最下段の処理ラインの CE I G U 1093 に受信信号が直接送られるように切り替えられる。

25      この ON/OFF 制御を行う場合には、レベル検出を用いた判定処理による遅延が生じるため、この間受信信号を一旦メモリに蓄積する必要があるが、MUD 処理では蓄積処理は必須であるので大きな問題にはならない。

干渉キャンセラ処理を行う場合、受信信号が1 s t ステージ干渉キャンセラ 1 0 9 に入力され、各段の処理ラインで処理が施される。なお、この各段の順序（最上段から最下段までの順序）は、例えば受信レベルに応じて高い方から決定する。

- 5      1 s t ステージ干渉キャンセラ 1 0 9 において、第1段の処理ラインでは、受信信号が遅延器 1 0 9 1 を介して C E I G U 1 0 9 3 に送られる。C E I G U 1 0 9 3 では、最もレベルが大きい他ユーザチャネルについて回線推定を行い、その回線推定の結果を用いてこの他ユーザチャネルのレプリカ信号を生成する。
- 10      具体的には、まず、第1他ユーザチャネルの信号が遅延波毎に C E I G U 1 0 9 3 の回線推定ユニット 2 0 1 に送られる。回線推定ユニット 2 0 1 では、マッチドフィルタ 2 0 1 1 で第1他ユーザチャネル信号に対して逆拡散処理がなされ、受信シンボルが得られる。なお、逆拡散処理に使用する拡散コード、すなわち第1ユーザチャネルの拡散コードは通信端末において既知である。
- 15      逆拡散処理により得られた受信シンボルは、回線推定部 2 0 1 3 に送られる。回線推定部 2 0 1 3 では、パイロットシンボルのような既知信号を用いて第1他ユーザチャネルの回線推定を行い、回線推定値を求める。そして、乗算器 2 0 1 2 で、この回線推定値の複素共役を前記受信シンボルに乗算することにより同期検波を行う。そして、それぞれの受信シンボルを R A K E 合成部 2 0 3
- 20      に送る。
- R A K E 合成部 2 0 3 では、遅延波毎の受信シンボルを R A K E 合成し、R A K E 合成後の受信シンボルをデータ判定部 2 0 4 に送る。データ判定部 2 0 4 では、R A K E 合成後の受信シンボルに対してデータ判定を行い、データシンボルを得る。なお、最終ステージの最下段の処理ラインにおいては、データ
- 25      判定部 2 0 4 の出力が復調データとなる。

データ判定後のデータシンボルは、遅延波毎のタイミングで分離されたレプリカ生成ユニット 2 0 2 の乗算器 2 0 2 1 で、それぞれの回線推定ユニット 2

01の回線推定部2013で得られた回線推定値が遅延波に対応して乗算される。

乗算後のシンボルは、それぞれレプリカ生成部2022に送られ、そこでマッチドフィルタ2011で使用した拡散コードを用いて再拡散変調処理される。これにより得られた再拡散変調処理された信号は、合成されて第1他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号( $S_1(1)$ )となる。

この第1他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号 $S_1(1)$ は、1stステージ干渉キャンセラ109の第2段の処理ラインで用いられる。第2段の処理ラインでは、受信信号が遅延器1091を介して減算器1092に送られる。そこで、  
10 受信信号から第1他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号が減算される。このようにして、受信信号から第1他ユーザチャネルの干渉成分が除去される。

この第1他ユーザチャネルの干渉成分が除去された受信信号は、CEIGU1093に送られ、CEIGU1093で上記と同様な処理が行われることにより、第2他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号( $S_2(1)$ )となる。

15 第1及び第2他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号は、1stステージ干渉キャンセラ109の第3段以降の処理ラインで用いられる。第3段以降の処理ラインでは、第1段及び第2段の処理ラインと同様にして受信信号が遅延器1091を介して減算器1092に送られる。そこで、受信信号から前段までの処理ラインで得られた他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号が減算される。こ  
20 のようにして、受信信号から前段までの他ユーザチャネルの干渉成分が除去される。

このようにして、1stステージ干渉キャンセラ109により、各他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号 $S_1(1)$ ,  $S_2(1)$ , ...,  $S_{k-1}(1)$ が得られる。また、最下段の処理ラインのCEIGU1093の出力は復調データとなる。こ  
25 れらの干渉レプリカ信号 $S_1(1)$ ,  $S_2(1)$ , ...,  $S_{k-1}(1)$ 及び復調データ $S_k$ は、2ndステージ干渉キャンセラ110で利用される。

2ndステージ干渉キャンセラ110の第1段の処理ラインでは、受信信号

が遅延部 108, 遅延器 1101 を介して減算器 1102 に送られる。そこで、受信信号から 1st ステージで得られた第 1 他ユーザチャネル以外の他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号  $S_2(1), \dots, S_{k-1}$  及び復調データ  $S_k$  が減算される。このようにして、受信信号から 1st ステージ干渉キャンセラ 109  
5 で得られた第 1 他ユーザチャネル以外の干渉成分が除去される。

1st ステージ干渉キャンセラ 109 で得られた第 1 他ユーザチャネル以外の干渉成分が除去された受信信号は、CEIGU 1103 に送られ、CEIGU 1103 で上記と同様な処理が行われることにより、第 1 他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号  $S_1(2)$  となる。

10 第 1 他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号 ( $S_1(2)$ ) は、1st ステージ干渉キャンセラ 110 の第 2 段の処理ラインで用いられる。第 2 段の処理ラインでは、受信信号が遅延器 1101 を介して減算器 1102 に送られる。そこで、受信信号から、第 1 段の処理ラインで得られた第 1 他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号  $S_1(2)$  及び 1st ステージ干渉キャンセラ 109 で得られた第 1  
15 及び第 2 他ユーザチャネル以外の干渉レプリカ信号  $S_3(1), \dots, S_k(1)$  が減算される。このようにして、受信信号から 2nd ステージ干渉キャンセラにおける第 1 他ユーザチャネルの干渉成分が除去される。

2nd ステージ干渉キャンセラにおける第 1 他ユーザチャネルの干渉成分が除去された受信信号は、CEIGU 1103 に送られ、CEIGU 1103  
20 で上記と同様な処理が行われることにより、第 2 他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号 ( $S_2(2)$ ) となる。

このような処理を各段の処理ライン及び各ステージで行って、各ステージの最下段の処理ラインの CEIGU から所望信号の復調データが得られる。

一方、ON/OFF 制御部 105 が、積分値が所定のしきい値未満である旨  
25 の比較結果を取得して、受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行わずに復調する場合には、受信信号は、1st ステージ干渉キャンセラ 109 の最下段の処理ラインの CEIGU 1093 に直接入力され、そこで、回線推定及び復調

処理が行われ、復調データとなる。

- このように、本発明においては、レベル検出により干渉キャンセラを行うチャネル、すなわち共通制御チャネルをモニタして、干渉キャンセラを行うチャネル（対象チャネル）の有無を検出し、対象チャネルがある場合にのみ干渉キャンセラ処理を行う。すなわち、対象チャネルの有無についての検出結果に基づいて干渉キャンセラ処理のON/OFF制御を行う。これにより、特定のチャネル（共通制御チャネル）についてのみ干渉キャンセラ処理を行うことができる。共通制御チャネルに使用する拡散コードは、既知であるので、簡単に干渉キャンセラ処理を行うことができる。
- 10 また、このように、特定の拡散コードのみについて干渉キャンセラ処理を行うので、干渉除去の対象となるチャネル数  $k-1$  を削減することができる。このため、従来のMUDの干渉キャンセラに対してハード規模を大幅に削減することができる。また、基地局から拡散コードを報知することになっても、拡散コード報知用の通信量は少なくても良い。
- 15 また、パケット通信において干渉キャンセラ処理を行う場合には、通信端末は、実際のデータ通信の前又は同時に基地局から送信される制御信号（AICH (Acquisition Indication CHannel) 信号やTFCI (Transport Format Combination Indicator) 信号など）をモニタ、または特定の拡散コードで伝送されるパケットデータ信号自体の有無を検出して、キャンセラ
- 20 対象の信号の到来を検出することにより、干渉キャンセラ処理のON/OFFを制御する。
- すなわち、図3に示すように、パケット信号が特定の拡散コード#0で通信され、かつ特定の送信タイミング（又は受信タイミング）である場合には、そのタイミングでパケット信号の到来をレベル検出し、干渉キャンセラのON/OFF制御を行う。これにより、パケット通信においても、上記と同様に干渉
- 25 キャンセラ処理を行うことができる。なお、拡散コード#1～#3は、回線交換型信号に用いられる拡散コードである。

本発明は、アダプティブアレイアンテナ又はスマートアンテナを用いて送信指向性制御を行った場合にも適用することができる。特定の指向性をもって送信されるパケット信号は、同一指向性を持った回線交換型信号（音声信号又は高速画像伝送信号など回線を張った状態で通信を行うもの）に対して大きな干渉となる。

したがって、上記のように、特定の拡散コードを使用するパケット信号のレベルを検出して、その検出結果に基づいて干渉キャンセラ処理のON/OFFを制御することにより、回線交換型信号に対して大きな干渉となる特定の指向性をもって送信されるパケット信号についてのみ干渉キャンセラ処理を行うことができる。その結果、回線交換型信号に対する干渉を低減させることができる。

#### （実施の形態2）

図4は、本発明の実施の形態2に係る無線受信装置（基地局装置）の構成を示すブロック図である。

通信端末から送信された信号は、アンテナ401を介して無線受信部402で受信される。無線受信部402では、受信信号に対して、増幅（利得制御）、ダウンコンバート、及びA/D変換の各処理が行われる。これらの処理後の信号は、マッチドフィルタ403に送られて、そこで送信側における拡散処理の際に使用した拡散コードを用いて相関演算処理される。

相関演算により得られた相関値は、所定期間積分された後に、レベル検出部404に送られる。レベル検出部404では、積分された相関値に対してレベル検出が行われる。例えば、レベル検出は、積分された相関値と所定のしきい値とを比較することにより行う。

このレベル検出結果は、ON/OFF制御部405に送られる。ON/OFF制御部405では、レベル結果にしたがってスイッチ（SW）406、407a、407bのON/OFFを切り替え制御する。このON/OFFにより、干渉キャンセラの処理の有無を制御するようになっている。

干渉キャンセラ409, 410は、マルチステージ型の干渉キャンセラであり、遅延器と干渉キャンセラユニットを含む各ステージが縦続接続されて構成されている。遅延部408は、各ステージの干渉キャンセラで処理を行うために受信信号を遅延させるためのメモリである。各ステージでは、干渉となる信号のレプリカを作成し、このレプリカを受信信号から差し引くことにより干渉を除去する。これにより、SIR（信号電力対干渉電力比）を向上させた状態で受信データを得ることができる。

タイミング制御部414は、AICHなどの制御信号を通信端末に向けて送信するタイミングと受信信号に対するレベル検出を行うタイミングを制御する。

一方、送信データは、変調部411でデジタル変調されて、拡散変調部412に送られる。拡散変調部412では、送信データに対して所定の拡散コードにより拡散変調処理が行われる。この拡散変調処理後の信号は、無線送信部413に送られて、そこで増幅（利得制御）、アップコンバート、及びD/A変換の各処理が行われる。このような無線送信処理が施された信号は、アンテナ401から送信される。

次に、上記構成を有する無線受信装置（基地局装置）の動作について説明する。ここでは、パケット通信において干渉キャンセラ処理のON/OFFを制御する場合について説明する。

受信したパケット信号（対象拡散コード）は、所定の無線受信処理された後に、マッチドフィルタ403に送られ、そこでパケット信号について使用されている既知の拡散コードを用いて逆拡散処理される。逆拡散処理により得られた相関値は、所定期間積分され、その積分値がレベル検出部404に送られる。

レベル検出部404では、入力された積分値に対してレベル検出処理を行う。例えば、レベル検出部404では、所定のしきい値と積分値とを比較して、その比較結果をON/OFF制御部405に送る。このように、レベル検出を行うことにより、受信信号から特定の拡散コードで拡散変調された信号を抽出す

ることができる。

ON/OFF制御部405は、積分値が所定のしきい値を超える旨の比較結果を取得したときに、スイッチ406、407a、407bをON状態にして、受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行うようにする。このとき、スイッチ

5 407aは受信信号を1stステージ干渉キャンセラ409に送るように切り替えられ、スイッチ406は受信信号を2ndステージ干渉キャンセラ410に送るように切り替えられ、スイッチ407bは最下段の処理ラインのCEIGUに受信信号が直接送られないように切り替えられる。

また、ON/OFF制御部405は、積分値が所定のしきい値未満である旨

10 の比較結果を取得したときに、スイッチ406、407a、407bをOFF状態にして、受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行わずに復調するようにする。このとき、スイッチ407aは受信信号が1stステージ干渉キャンセラ409に送られないように切り替えられ、スイッチ406は受信信号が2ndステージ干渉キャンセラ410に送られないように切り替えられ、スイッチ

15 407bは最下段の処理ラインのCEIGUに受信信号が直接送られるように切り替えられる。

各干渉キャンセラにおける干渉キャンセラ処理については、実施の形態1における干渉キャンセラ処理と同じである。

また、パケット信号についてレベル検出を行うタイミングは、タイミング制御部414で制御する。上りパケット信号の伝送を許可する制御信号(AICHなど)は、基地局自身が送信するため、その送信タイミングからパケットの受信タイミングが予測可能である。すなわち、図5に示すように、基地局から通信端末に送信するAICHの送信タイミングからパケット信号が基地局に到達するタイミングまでの時間 $t$ は、基地局において予測可能であるので、パ

20 ケット信号が基地局に到達するタイミングでパケット信号についてのレベル検出を行う。すなわち、AICHの送信タイミングから所定時間経過した後に

25 干渉キャンセラのON/OFF制御を開始する。



- このように、本発明においては、レベル検出により干渉キャンセラを行うチャンネルについての制御信号の送信タイミングをモニタして、干渉キャンセラを行うチャンネル（対象チャンネル）の有無を検出し、対象チャンネルがある場合にのみ干渉キャンセラ処理を行う。すなわち、対象チャンネルの有無についての検
- 5 出結果に基づいて干渉キャンセラ処理のON/OFF制御を行う。これにより、特定の packets 信号についてののみ干渉キャンセラ処理を行うことができる。特定の packets 信号に使用する拡散コードは、通信端末から報知されるか既知であるので、例えば通信端末から報知されることになっても、拡散コード報知用の通信量は少なくても良い。
- 10 また、このように、特定の拡散コードのみについて干渉キャンセラ処理を行うので、干渉除去の対象となるチャンネル数  $k-1$  を削減することができる。このため、従来のMUDの干渉キャンセラに対してハード規模を大幅に削減することができる。また、基地局から拡散コードを報知することになっても、拡散コード報知用の通信量は少なくても良い。
- 15 本発明は、パケット通信においては、実施の形態1と同様に、アダプティブアレイアンテナ又はスマートアンテナを用いて送信指向性制御を行った場合にも適用することができる。特定の指向性をもって送信される packets 信号は、同一指向性を持った回線交換型信号（音声信号又は高速画像伝送信号など回線を張った状態で通信を行うもの）に対して大きな干渉となる。
- 20 したがって、上記のように、特定の packets 信号のレベルを検出して、その検出結果に基づいて干渉キャンセラ処理のON/OFFを制御することにより、回線交換型信号に対して大きな干渉となる特定の指向性をもって送信される packets 信号についてののみ干渉キャンセラ処理を行うことができる。その結果、回線交換型信号に対する干渉を低減させることができる。
- 25 本発明の無線受信装置は、受信信号から特定の拡散コードにより拡散変調された受信信号を検出する検出部と、検出された受信信号について干渉キャンセラ処理を行う干渉キャンセラと、を具備する構成を採る。

本発明の無線受信装置は、上記の構成において、抽出部が、受信信号の受信レベルを測定し、この測定結果から特定の拡散コードにより拡散変調された受信信号を抽出する構成を採る。

- これらの構成によれば、特定の拡散コードのみについて干渉キャンセラ処理を行うので、従来に比べてハード規模を削減した状態で干渉キャンセラ処理を行うことができる。また、通信相手から拡散コードを報知することになっても、拡散コード報知用の通信量は少なくても良い。その結果、極めて簡易にSIRを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

- 本発明の無線受信装置は、拡散コードにより拡散変調された受信信号の受信レベルを測定する受信レベル測定部と、前記受信レベルに応じて干渉キャンセラ処理の実行／非実行を制御する制御部と、前記干渉キャンセラ処理を実行する場合に、前記受信信号から干渉成分を除去する干渉キャンセラと、を具備する構成を採る。

- 本発明の無線受信装置は、上記の構成において、前記受信信号の受信レベルが所定のしきい値を超えたときに、前記受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行う構成を採る。

- これらの構成によれば、レベル検出により干渉キャンセラを行うチャンネルをモニタし、これにより特定のチャンネルについてのみ干渉キャンセラ処理を行う。また、このように、特定の拡散コードのみについて干渉キャンセラ処理を行うので、通信相手から拡散コードを報知することになっても、拡散コード報知用の通信量は少なくても良い。このため、ハード規模を削減した状態で干渉キャンセラ処理を行うことができる。その結果、SIRを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

- 本発明の無線受信装置は、上記の構成において、前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号を受信したタイミングで、前記干渉キャンセラ処理の実行／非実行の制御を開始する構成を採る。

この構成によれば、下り回線において、特定のチャンネルについてのみ干渉キ

キャンセラ処理を行うことができ、S I Rを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

- 本発明の無線受信装置は、上記の構成において、前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号の伝送に先立って送信する制御信号の送信
- 5 タイミングから所定時間経過した後に、前記干渉キャンセラ処理の実行／非実行の制御を開始する構成を採る。

この構成によれば、上り回線において、特定のチャネルについてのみ干渉キャンセラ処理を行うことができ、S I Rを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

- 10 本発明の通信端末装置は、上記構成の無線受信装置を備えたことを特徴とする。また、本発明の基地局装置は、上記構成の無線受信装置を備えたことを特徴とする。

- これらの構成によれば、ハード規模を削減した状態で干渉キャンセラ処理を行うことができ、これにより、S I Rを向上させた状態で所望の受信データを
- 15 得ることができる。

- 本発明の無線受信装置は、拡散コードにより拡散変調された受信信号の受信レベルを測定する工程と、前記受信信号の受信レベルが所定のしきい値を超えたときに、前記受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行い、前記受信信号から干渉成分を除去する工程と、を具備し、前記受信信号がパケット信号である
- 20 場合に、前記パケット信号を受信したタイミングで、前記受信信号の受信レベルの測定を開始する。

- この方法によれば、レベル検出により干渉キャンセラを行うチャネルをモニタし、これにより特定のチャネルについてのみ干渉キャンセラ処理を行う。このため、下り回線において、特定のチャネルについてのみ干渉キャンセラ処理
- 25 を行うことができ、S I Rを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

本発明の無線受信方法は、拡散コードにより拡散変調された受信信号の受信

- レベルを測定する工程と、前記受信信号の受信レベルが所定のしきい値を超えたときに、前記受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行い、前記受信信号から干渉成分を除去する工程と、を具備し、前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号の伝送に先立って送信する制御信号の送信タイミングから所定時間経過した後に、前記受信信号の受信レベルの測定を開始する。

- この方法によれば、レベル検出により干渉キャンセラを行うチャネルをモニタし、これにより特定のチャネルについてのみ干渉キャンセラ処理を行う。このため、上り回線において、特定のチャネルについてのみ干渉キャンセラ処理を行うことができ、SIRを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

- 本発明は、上記実施の形態に限定されず種々変更して実施することが可能である。特に、干渉キャンセラにおける処理ラインの段数やステージ数については、特に制限はない。また、上記実施の形態1，2においては、受信信号から特定の拡散コードで拡散された信号を抽出する方法として、受信レベルを測定し、この測定結果に基づいて抽出する方法について説明しているが、本発明においては、受信信号から特定の拡散コードで拡散された信号を抽出する方法として、その他の方法を用いても良い。

- 以上説明したように本発明の無線受信装置及び無線受信方法は、特定の拡散コードのみについて干渉キャンセラ処理を行うので、ハード規模を削減した状態で干渉キャンセラ処理を行うことができる。これにより、SIRを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

本明細書は、1999年8月24日出願の特願平11-236322号に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

## 25 産業上の利用可能性

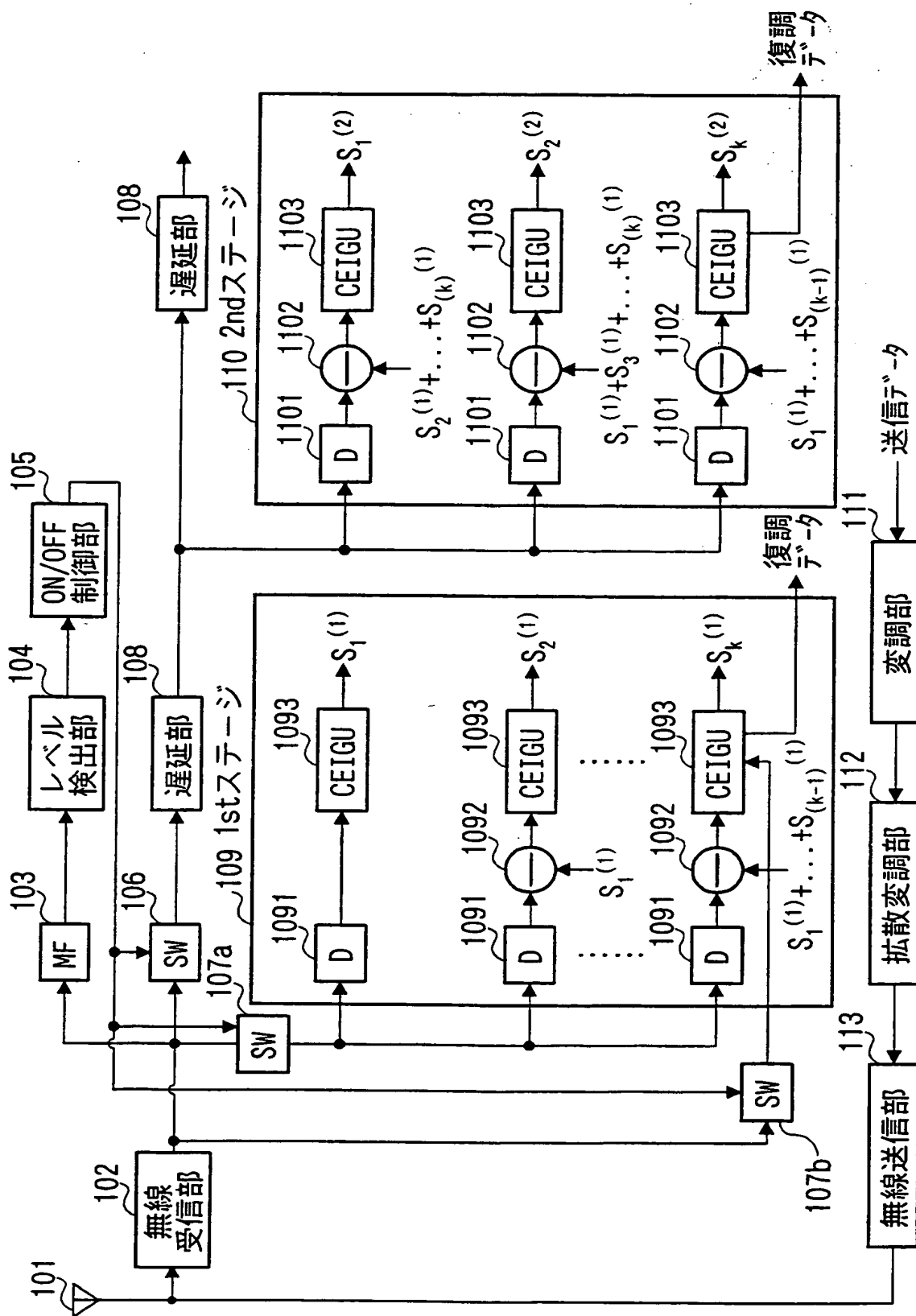
本発明は、デジタル無線通信システムにおける基地局装置や通信端末装置に適用することができる。

## 請求の範囲

1. 受信信号から特定の拡散コードにより拡散変調された受信信号を検出する検出手段と、検出された受信信号について干渉キャンセラ処理を行う干渉キャンセラと、を具備する無線受信装置。
- 5 2. 検出手段は、受信信号の受信レベルを測定し、この測定結果から特定の拡散コードにより拡散変調された受信信号を抽出する請求項 1 記載の無線受信装置。
3. 拡散コードにより拡散変調された受信信号の受信レベルを測定する受信レベル測定手段と、前記受信レベルに応じて干渉キャンセラ処理の実行／非実行を制御する制御手段と、前記干渉キャンセラ処理を実行する場合に、前記受信信号から干渉成分を除去する干渉キャンセラと、を具備する無線受信装置。
- 10 4. 前記受信信号の受信レベルが所定のしきい値を超えたときに、前記受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行う請求項 3 記載の無線受信装置。
5. 前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号を受信したタイミングで、前記干渉キャンセラ処理の実行／非実行の制御を開始する請求項 3 記載の無線受信装置。
- 15 6. 前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号の伝送に先立って送信する制御信号の送信タイミングから所定時間経過した後に、前記干渉キャンセラ処理の実行／非実行の制御を開始する請求項 3 記載の無線受信装置。
- 20 7. 無線受信装置を備えた通信端末装置であって、前記無線受信装置は、受信信号から特定の拡散コードにより拡散変調された受信信号を検出する検出手段と、検出された受信信号について干渉キャンセラ処理を行う干渉キャンセラと、を具備する。
- 25 8. 無線受信装置を備えた基地局装置であって、前記無線受信装置は、受信信号から特定の拡散コードにより拡散変調された受信信号を検出する検出手段と、検出された受信信号について干渉キャンセラ処理を行う干渉キャンセラと、

を具備する。

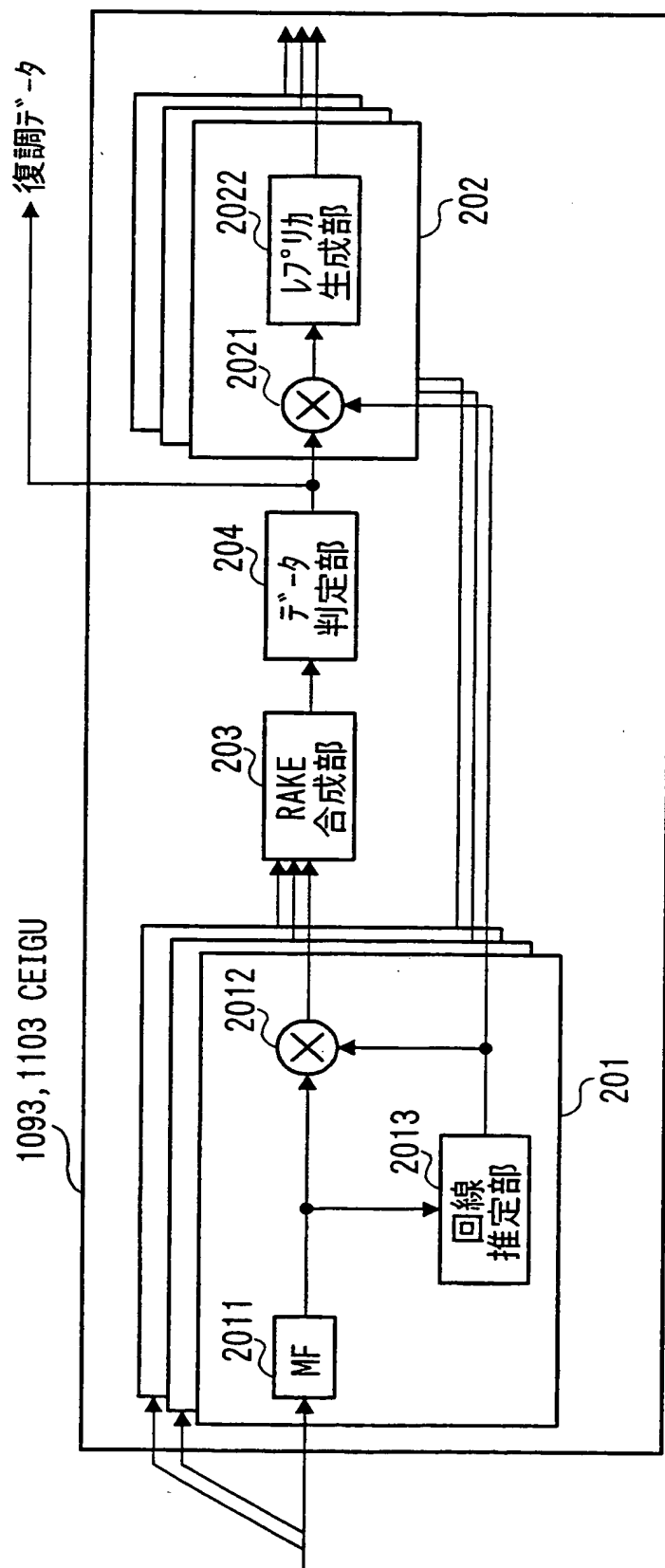
9. 拡散コードにより拡散変調された受信信号の受信レベルを測定する工程と、前記受信信号の受信レベルが所定のしきい値を超えたときに、前記受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行い、前記受信信号から干渉成分を除去する工程と、を具備し、前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号を受信したタイミングで、前記受信信号の受信レベルの測定を開始する無線受信方法。
10. 10. 拡散コードにより拡散変調された受信信号の受信レベルを測定する工程と、前記受信信号の受信レベルが所定のしきい値を超えたときに、前記受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行い、前記受信信号から干渉成分を除去する工程と、を具備し、前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号の伝送に先立って送信する制御信号の送信タイミングから所定時間経過した後に、前記受信信号の受信レベルの測定を開始する無線受信方法。



一  
✕







2  
☒



3 / 5

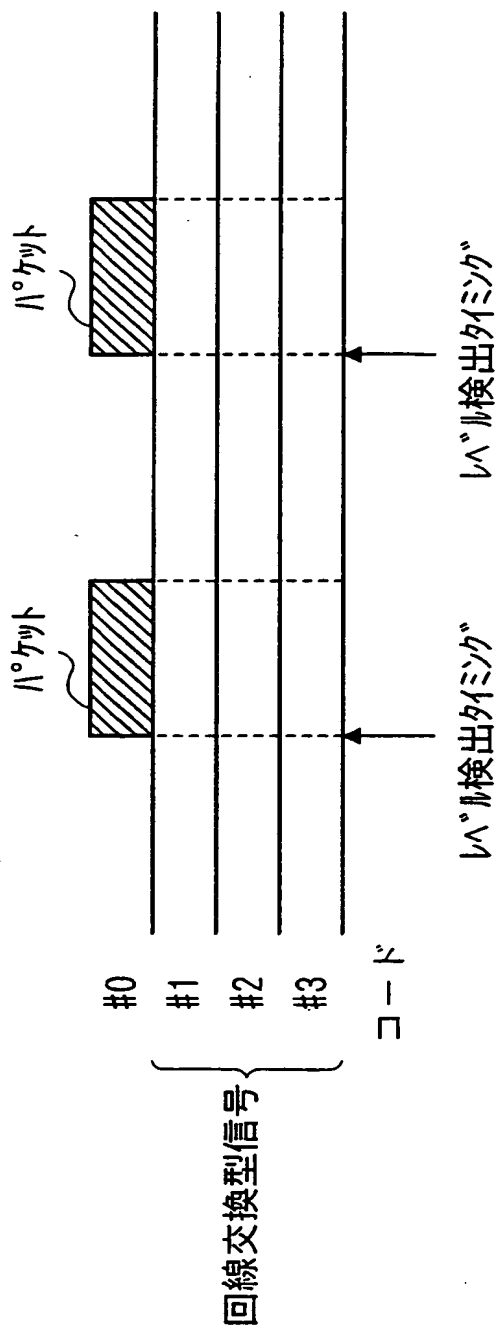


図 3



4 / 5

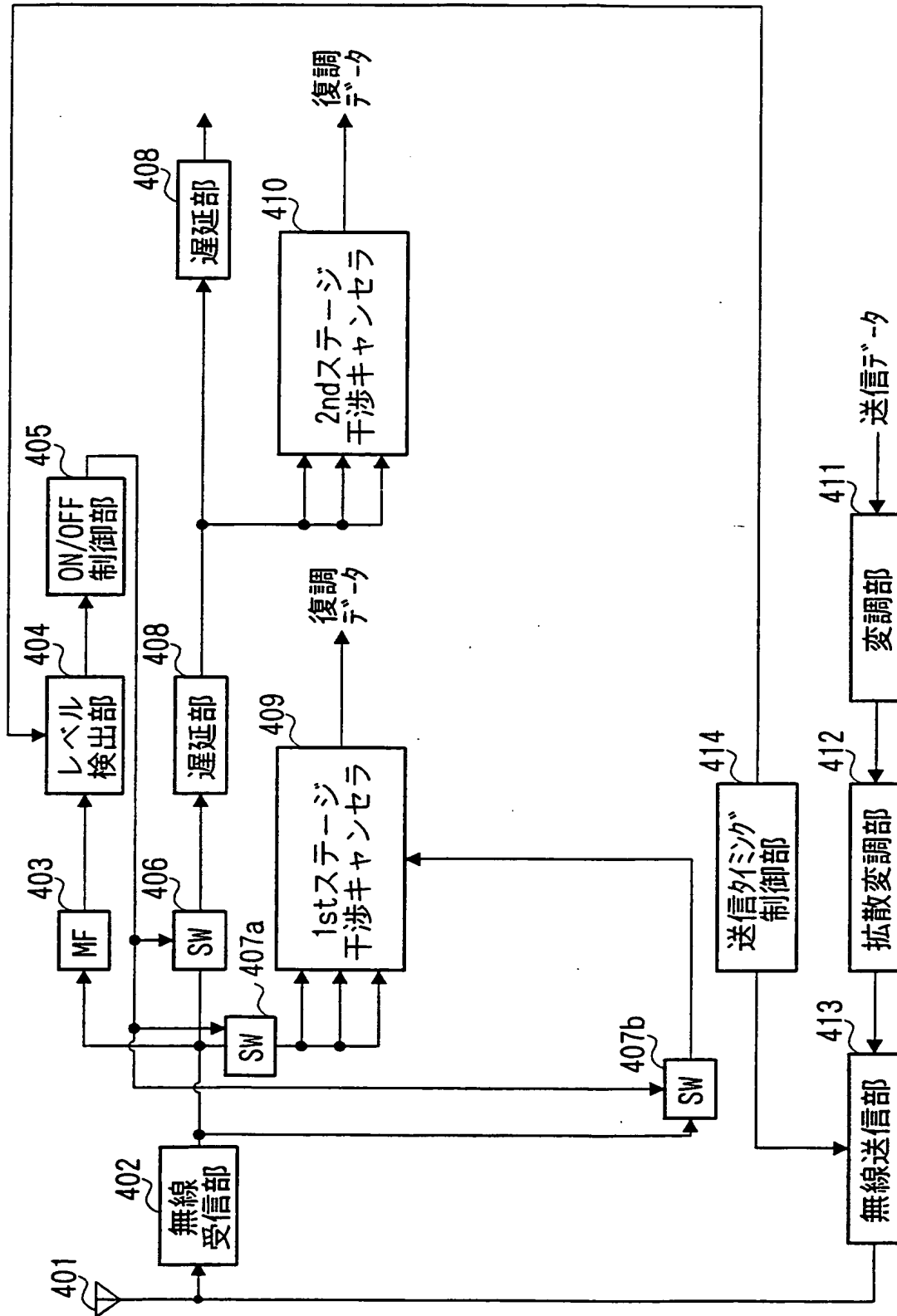


図 4



5 / 5

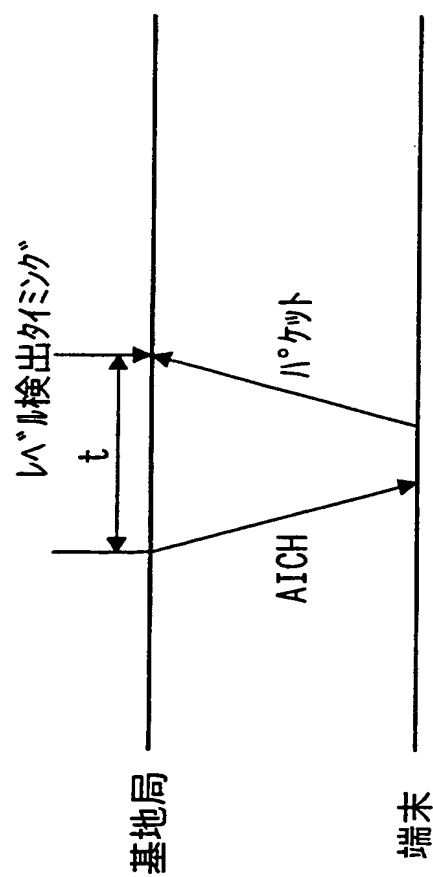


図 5





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> H04J13/04, H04B1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06,  
H04B1/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1926-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2000 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2000 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2000 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.    |
|-----------|--|--------------------------|
| X<br>A    | US, 5418814, A (Roke Manor Research Limited),<br>23 May, 1995 (23.05.95),<br>Full text; Fig. 1<br>& JP, 7-58726, A & GB, 2279851, A<br>& DE, 4420421, A1   | 1-4, 7, 8<br>5, 6, 9, 10 |
| X<br>A    | Hirouki SEKI, et al., "Multi Stage gata Kousoku Denso<br>Channel Kanshou Cancellor no Tokusei Hyouka," Proceedings<br>of Communication Society Meeting in 1998, the Institute<br>of Electronics, Information and Communication Engineers,<br>p.391   | 1, 7, 8<br>2-6, 9, 10    |
| X<br>A    | Masafumi TSUTSUI, et al., "DS-CDMA ni okeru Kousoku Denso<br>User eno Array Antenna wo mochiita Kanshou Cancellor no<br>Tekiyoku", Proceedings of General Meeting in 1998, the<br>Institute of Electronics, Information and Communication<br>Engineers, Tsushin 1, 06 March 1998 (06.03.98), p.492 | 1, 7, 8<br>2-6, 9, 10    |
| A         | WO, 96/42146, A1 (NTT Ido Tsushinmo K.K.),<br>27 December, 1996 (27.12.96),<br>Full text; Figs. 1 to 26<br>& EP, 776105, A1 & KR, 97705258, A  | 1-10                     |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

|  |   |
|--|---|
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |
|--|---|

Date of the actual completion of the international search  
10 November, 2000 (10.11.00)

Date of mailing of the international search report  
21 November, 2000 (21.11.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05598

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | & US, 6137788, A<br><br>JP, 7-95130, A (NTT Ido Tsushinmo K.K.),<br>07 April, 1995 (07.04.95),<br>Full text; Figs. 1 to 15 (Family: none) | 1-10                  |

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/05598

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04J13/04, H04B1/10

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06,  
H04B1/10

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号         |
|-----------------|---|--------------------------|
| X<br>A          | US, 5418814, A (Roke Manor Research Limited), 23. 5月. 1995 (23. 05. 95), 全文, 図1<br>& JP, 7-58726, A & GB, 2279851, A<br>& DE, 4420421, A1 | 1-4, 7, 8<br>5, 6, 9, 10 |
| X<br>A          | 1998年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会講演論文集1,<br>7. 9月. 1998 (07. 09. 98), 関 宏之, 二見 哲<br>宏, 田中 良紀, 「マルチステージ型高速伝送チャネル干渉キャン<br>セラの特性評価」, p. 391            | 1, 7, 8<br>2-6, 9, 10    |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 11. 00

国際調査報告の発送日

21.11.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JJP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北村 智彦

5K

9297

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |  |                       |
|-----------------------|--|-----------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号      |
| X<br>A                | 1998年電子情報通信学会総合大会講演論文集, 通信1, 6. 3月. 1998 (06. 03. 98), 筒井 正文, 小早川 周磁, 田中 良紀, 「DS-CDMAにおける高速伝送ユーザへのアレーアンテナを用いた干渉キャンセラの適用」, p. 492   | 1, 7, 8<br>2-6, 9, 10 |
| A                     | WO, 96/42146, A1 (エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社), 27. 12月. 1996 (27. 12. 96), 全文, 図1-26<br>&EP, 776105, A1 &KR, 97705258, A<br>&US, 6137788, A | 1-10                  |
| A                     | JP, 7-95130, A (エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社), 7. 4月. 1995 (07. 04. 95), 全文, 図1-15 (ファミリーなし)  | 1-10                  |